

(10)日本国特許庁 (JP)

(11) 特 許 公 報 (B1)

(12)特許番号
特許第3445986号
(P3445986)

(13)発行日 平成15年9月16日 (2003.9.16)

(14)登録日 平成15年6月27日 (2003.6.27)

(15)Int.Cl.¹

横罫記号

P 1

H 04 L 12/56
F 06 F 13/00
H 04 L 12/06

3 5 1

H 04 L 12/56
G 06 F 13/00
H 04 L 12/06A
3 5 1 Z
B

請求項の数26(全 19 頁)

(21)出願番号 特願2002-283287(P2002-283287)

(23)特許権者 000005821

(22)出願日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

審査請求日 平成15年3月25日 (2003.3.25)

(72)共同開
発者 旁野 明
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
機産業株式会社内

平成審査対象出願

(73)共同開
発者 朝原 尚輔
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
機産業株式会社内(72)共同開
発者 武田 実和
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
機産業株式会社内

(74)代理人 100002244

弁理士 山口 勝 (外1名)

若吉宣 中木 努

是実質に就く

(6)【説明の範囲】 インターネットに接続するサーバ、開示および蓄積システム

1

2

(57)【特許請求の範囲】

要求を受信し、

前記端末と前記機器との通信の伝送を、前記端末から
HTTPリクエストを前記機器から送られたTCP接
続線上に伝送し、前記機器から前記TCP接続を通じて受
信したHTTPレスポンスを他者へ転送することにより
行なうことを特徴とする請求項1記載のサーバ。【請求項3】 前記サーバは、少なくとも1つの端末か
ら複数の伝送要求を受信することができ、前記端末から前記機器に対する複数の転送要求があった場合に、各々
に一意なセッション識別子を生成して前記機器間要求パケ
ットにより機器に通知し、前記機器が応答して前記端末と前記
機器間の通信を送ることを特徴とするサーバ。【請求項2】 前記サーバは、前記端末から機器IDを
含んだHTTPリクエストにより前記機器に対する転送要求を受信し、
前記端末と前記機器との通信の伝送を、前記端末から
HTTPリクエストを前記機器から送られたTCP接
続線上に伝送し、前記機器から前記TCP接続を通じて受
信したHTTPレスポンスを他者へ転送することにより
行なうことを特徴とする請求項1記載のサーバ。【請求項3】 前記サーバは、少なくとも1つの端末か
ら複数の伝送要求を受信することができ、前記端末から前記機器に対する複数の転送要求があった場合に、各々
に一意なセッション識別子を生成して前記機器間要求パケ
ットにより機器に通知し、前記機器が応答して前記端末と前記
機器間の通信を送ることを特徴とするサーバ。前記機器が応答して前記端末と前記
機器間の通信を送ることを特徴とするサーバ。

(2)

特許 3 4 4 5 9 8 6

- 受信したセッション識別子を対応付けることで、前記端末からの復数の接続要求に対する復数のTCP接続を各々対応付ける。
- 同記端末がセッション識別子を指定して接続を要求し、且つ、該指定されたセッション識別子に対応付けられたTCP接続が確立済みの場合に、前記端末からの通信をその確立済みのTCP接続上へ転送することにより、セッション識別子毎に並列して通信手段の転送を行うことを特徴とする請求項1記載のサーバ。
- 【請求項4】 前記サーバは、複数の機器に対し、該機器に最終アクセス時間と接続する記録手段を備え、前記機器からの定期的通信パケットを受信したときに、前記最終アクセス時間と放送時間で更新し、前記端末から前記機器に対する接続要求があった際に、前記機器の最終アクセス時間と現在時間との差が所定期間以下の場合には前記通知パケットの応答として接続要求パケットを前記機器に送ることを特徴とする請求項1記載のサーバ。
- 【請求項5】 前記サーバは、複数の機器に対し、該機器に最終アクセス時間を記録する記録手段を備え、前記機器による最大アクセス確認時間情報を送信し、前記機器からの定期的通信パケットを受信したときに、最終アクセス時間と接続要求パケットの受信時間で更新し、前記端末から前記機器に対する接続要求があった際に、前記機器の最終アクセス時間と現在時間との差が所定期間以下の場合には前記通知パケットの応答として接続要求パケットを前記機器に送ることを特徴とする請求項1記載のサーバ。
- 【請求項6】 前記サーバは、サーバ固有番号を保持し、通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備え、前記端末と前記機器の間で復号情報を送る際、予め前記端末にサーバ固有番号を送信し、前記機器により確立されたTCP接続を介して前記端末から前記機器へ復号情報を転送する際は、前記端末から暗号化された復号情報を受信して前記端末通信手段で復号化した後、前記暗号通信手段で暗号化して前記端末に送信することを特徴とする請求項1記載のサーバ。
- 【請求項7】 前記サーバは、サーバ固有番号を保持し、通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備え、前記端末と前記機器の間で復号情報を転送する際、予め前記端末と前記機器に各々サーバ固有番号を送信し、
- 前記端末がセッション識別子を対応付けて前記機器への接続要求に対する接続を要求し、且つ、該指定されたセッション識別子を指定して前記機器に送信し、前記機器により確立されたTCP接続を介して前記機器から前記端末へ復号情報を転送する際は、前記機器から暗号化された復号情報を受信して前記暗号通信手段で復号化して前記端末通信手段で暗号化して前記端末に送信することを特徴とする請求項1記載のサーバ。
- 【請求項8】 インターネットに接続されたサーバと連絡する、インターネットに接続された機器であって、前記サーバに定期的に通知パケットを送信し、前記サーバから該通知要求パケットを受信した場合、自己サーバににしてTCP接続要求を送信し、TCP接続は、そのTCP接続上に前記サーバと通信することを特徴とする機器。
- 【請求項9】 前記機器は、前記TCP接続上での前記サーバとの通信を、両記サーバからH T T Pリクエストを送信し、両記サーバへH T T Pレスポンスを送信することにより行なうことを特徴とする請求項8記載の機器。
- 【請求項10】 前記機器は、W e bサーバモジュールと転送モジュールを備え、前記W e bサーバモジュールは、前記転送モジュールからH T T Pリクエストを受信してH T T Pレスポンスを送信し、前記転送モジュールは、前記W e bサーバモジュールを転送し、前記W e bサーバからH T T Pレスポンスを受信して前記W e bサーバモジュールを転送することを特徴とする請求項9記載の機器。
- 【請求項11】 前記機器は、前記W e bサーバからセッション識別子をもつた接続要求パケットを受信した場合、前記W e bサーバに対してTCP接続を確立し、その確立したTCP接続上に前記セッション識別子をサーバに送信し、前記TCP接続確立後は、前記TCP接続上で前記サーバと通信することを特徴とする請求項8記載の機器。
- 【請求項12】 前記機器は、前記サーバから最大アクセス時間固有情報などをもつてして前記機器内に記憶しておき、前記最大アクセス時間固有情報が示す間隔より短い周期で定期的に通知パケットを送信することを特徴とする請求項1記載の機器。
- 【請求項13】 前記機器は、通信手段を暗号化および復号化する暗号通信手段を備え、前記サーバは複数の機器の間で復号情報を転送する際、予め
- 50 【請求項14】 前記機器は、サーバ固有番号を検査する

手段と通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備え。

前記サーバーからサーバーへ復明書を受信し、

前記サーバーは秘密情報の送受信を、前記サーバーは復明書を確認して正確であることを確認した後に前記確立したTCP接続上で暗号通信手段により暗号化して行なうことを命令とする請求項5記載の構成。

【請求項16】 インターネットに接続された少なくとも61つの機器と、インターネットに接続可能な少なくとも61つの機器との間の通信を、インターネット接続されたサーバーを介して範囲の通信システムであって、前記構成は前記サーバーが定期的に通知パケットを送り、前記サーバーは前記端末から前記機器に対する転送要求があった場合、前記通知パケットの応答として接続要求パケットを前記機器に送り、

前記機器は、前記サーバーから接続要求パケットを受信した場合、前記サーバーに対してTCP接続要求を送信し、前記サーバーは、前記接続要求パケットに応答して前記機器から前記サーバーへ送信されたTCP接続要求を受信し、これによりTCP接続を確立し、

前記サーバーは、前記TCP接続確立後、そのTCP接続上で前記端末と前記機器との間の通信を転送することを待すとする通信システム。

【請求項17】 前記端末は前記サーバーに対し登録IDを含んだHTTPリクエストを送信することにより前記機器に対する転送要求を行い、

前記サーバーは前記端末と前記機器との間の通信を転送する際に、前記端末からのHTTPリクエストを前記機器から送られたTCP接続上に転送し、

前記機器は転送された前記HTTPリクエストを処理して、それに対するHTTPレスポンスを前記TCP接続上に前記サーバーへ応答し、

前記サーバーは前記HTTPレスポンスを端末へ転送することを待つとする請求項15記載の通信システム。

【請求項18】 前記サーバーは、少なくとも1つの端末から複数の転送要求を受信することができ、前記機器から前記機器に対する複数の転送要求があった場合には、各々に一意なセッション識別子を生成し、前記転送要求パケットにより前記機器に通知し、

前記機器は、前記サーバーからセッション識別子を伴った転送要求パケットを受けた場合、前記サーバーに対してTCP接続を確立し、その確立したTCP接続上で前記セッション識別子をサーバーへ送信し、前記TCP接続確立後は、前記TCP接続上で前記サーバーと通信し、

前記サーバーは、前記転送要求パケットに応答して前記機器から前記サーバーへ送信されたTCP接続要求を受信し、TCP接続を確立し、前記TCP接続上で前記機器から送信されるセッション識別子を受信し、前記TCP接続上に前記受信されたセッション識別子を対応付けること

で、前記端末からの複数の転送要求に対応して複数のTCP接続を各々対応付け、

前記サーバーは、前記端末がセッション識別子を指定して接続を要求し、且つ、該指定されたセッション識別子に対応付けられたTCP接続が確立済みの場合、前記確立済みのTCP接続上で前記端末からの通信を転送することにより、セッション識別子毎に別別して通信内容の転送を行うことを特徴とする請求項15記載の通信システム。

【請求項19】 前記サーバーは、複数の機器に対し、機器間に最大アクセス頻度を記録する接続手段を備え、

前記サーバーは、前記機器に予め最大アクセス範囲閾値を通知し、

前記機器は、その最大アクセス範囲閾値情報を受信して内部に保存しており、前記最大アクセス範囲閾値情報が示す閾値よりも短い細分定期的に通知パケットを送信し、

前記サーバーは、前記機器から通知パケットを受信した際に最大アクセス時間情報を更新して更新し、

前記サーバーは、前記機器から通知パケットを先送した際に最大アクセス時間情報を受信時間で更新し、

【請求項20】 前記機器から接続要求に対する転送要求があった際に、前記機器の最終アクセス時刻と現在時刻との差が最大アクセス範囲閾値を超過している場合は、前記通知パケットの応答として接続要求パケットを前記機器に送信することを特徴とする請求項15記載の通信システム。

【請求項21】 前記サーバーは、サーバ復明書を同時に送信し、通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備え、

前記機器は、通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備え、

前記サーバーは、前記端末と前記機器との間で秘密情報を転送する際、もしくは前記機器にサーバ復明書を送信し、

前記端末は、前記サーバーと秘密情報の送受信を、前記サーバー復明書を確認して正確であることを確認した後に暗号通信手段により暗号化して行い、

前記機器は、前記サーバーと秘密情報の送受信を、前記確立されたTCP接続で暗号通信手段により暗号化して行い、

前記サーバーは、前記確立されたTCP接続を介して前記端末から前記機器へ秘密情報を転送する際は、前記端末から暗号化された秘密情報を受信して前記暗号通信手段で復号化した後、前記暗号通信手段で暗号化して前記機器に送信し、

前記サーバーは、前記機器により確立されたTCP接続を介して前記機器から前記端末へ秘密情報を転送する際は、前記機器から暗号化された秘密情報を受信して前記暗号通信手段で復号化した後、前記暗号通信手段で暗号化して前記端末に送信し、

前記サーバーは、前記機器により確立されたTCP接続を介して前記機器から前記端末へ秘密情報を転送する際は、前記機器から暗号化された秘密情報を受信して前記暗号通信手段で復号化した後、前記暗号通信手段で暗号化して前記端末に送信し、

特許 3445986

(5)

10

上の機器から所望のタイミングでルータを介してローカルエリアネットワーク内の機器に対する通信を割り当てる装置システムに関する請求項。

【0002】

【従来の技術】近年、企業、家庭を問わず、Network Address Translation機能(以下「NAT」と称す。)またはNetwork Address Port Translation機能(以下「NAPT」と称す。)を有するルータによりローカルエリアネットワーク(以下「LAN」と称す。)とインターネットを接続することが一般的である。

【0003】インターネットに接続された機器間で通信を行なう場合、世界中で一意に割り当てられたグローバルIPアドレスが使用される。一方で、インターネットに接続される機器数の増加によりグローバルIPアドレスは不足する傾向にある。そのため、インターネットに接続されない施設内や家庭内のLANにおいては、RFC1918で規定されたLAN内でのみ一意なプライベートIPアドレスが使用されることが多い。プライベートIPアドレスはインターネット上において一意的なアドレスでないため、そのままではプライベートIPアドレスを持つ機器はインターネットに接続された機器と通信を行うことができない。NATまたはNAPT機能による問題を解決し、プライベートIPアドレスを割り当てる機器がインターネット経由で通信を行なえるよう、グローバルIPアドレスとプライベートIPアドレスの相互変換機能を提供する。

【0004】以下で、NAT機能の仕組みを図8の通信シーケンス図に沿って説明する。図8はルータ703を中心としたインターネット712に接続されている。機器701はLAN711に接続され、サーバ702はインターネット712に接続されている。機器701のIPアドレスはプライベートIPアドレス"192.168.1.2"であり、サーバ702のIPアドレスはグローバルIPアドレス"4.17.168.6"であるとする。ルータ703のインターネット側アドレスはグローバルIPアドレス"202.224.159.142"であるとする。ルータ703のインターネット側アドレスは説明の便宜上1つしかないとする。

【0005】上記ネットワーク構成において、機器701がサーバ702と通信を開始するために、機器701は、次⁴IPパケット704をLAN711に送出する。IPパケット704には送信先を特定するためソースIPアドレス(以下「SA」と称す。)、ディスクティオーションIPアドレス(以下「DA」と称す。)、ソースポート(以下「SP」と称す。)、ディスクティオーションポート(以下「DP」と称す。)を各保持するフィールドと、任意の情報を混ぜたペイロードとが含まれる。

【0006】次に、IPパケット704の宛先がグローバルIPアドレス"4.17.168.6"であることを示したル

ータ703は、IPパケット704を往復後708を行なってIPパケット705としてインターネット712に転送する。往路変換708においては、IPパケット704のSAフィールド内のプライベートIPアドレス"192.168.1.2"を、ルータ703のインターネット側のグローバルIPアドレス"202.224.159.142"に置換する。この際、ルータ703は、IPパケット704のSA"192.168.1.2"とIPパケット705のDA"4.17.168.6"の値を、図8(5)に示すよるルータ703内部に保持するNATテーブル713に保存する。

【0007】実際708の結果、IPパケット705はグローバルIPアドレスのみを含んだ、インターネット上で転送が可能なパケットとなる。そのためIPパケット705は同時にサーバ702に送達され、サーバ702でパケット応答地図(S710)が行なわれ、応答のIPパケット706がルータ703に送信される。パケット応答地図(S710)においてパケットのSAとDの値は交換される。

【0008】ルータ703はIPパケット706を応答

20 とすると、NATテーブル713との比較を行なう。比較により、IPパケット706のDAはIPアドレス705のSAと一致することから、ルータ703が抽出したパケットに対する応答があることを認識し、その結果、戻路変換709を行なう。

【0009】戻路変換709において、ルータ703

は、IPパケット706のDAフィールド内のパッ

25 パルIPアドレス"202.224.159.142"を、IPパケット706のSAフィールドのIPアドレス"4.17.168.6"に

30 置いてNATテーブル713に保存されていた機器701のIPアドレス"192.168.1.2"に置換し、IPパッ

35 テル707としてLAN711へ転送する。これによりIPパケット707は機器701に送達され、機器701ではIPパケット704のレスポンスとして受取される。

【0010】NATテーブル713は通常を行なっている

40 同様にされ、通信が完了すると破棄される。通信完了の判定は通常、TCPパケットの場合はSYNパケットの検出またはACKパケットが行なわれない時間によるタイムアウトにより行われる。以上により、LAN上のサーバ702とインターネット上の機器701間で通信が可能となる。

【0011】以上の様に、NAT機能を持つルータにより、LAN上の機器とインターネット上の機器との通信が可能となる一方、NATの仕組みでは、LAN上の複数の機器が同時にインターネット上の機器と通信を行なうためには、同時に選択する機器と同じ駄だけのグローバルIPアドレスをNATルータに割り当てる必要があり、グローバルIPアドレスの割り当て率が小さくなる。

45 この様な課題を解決するためにNATの機能を強化した

NAPT 論理がある。

【0012】以下で、NAPT機能の仕組みを図9の通信シーケンス図に沿って説明する。但し、図8のNATと同様の動作については説明を省く。NATではIPパケットのIPアドレスの変換のみを行なったが、NAPTにおいてはポートの変換も同時に行なう。すなわち、図9の往復実験8008において、NATと同様の変換処理に加え、ルータ8003がポートを変換していないポート番号（ここで「100」とする。）を選び、IPパケット8004のSP（ここでは「1」）とする。内容に端末を挟んでIPパケット8005に変換する。この際、ルータ8003は、IPパケット8004のSA「192.168.1.2」とIPパケット8005のDA「4.17.16.6」の値に加え、IPパケット8004のSP（1）とそれを変換したルータ8003のポート（100）の値をルータ8003内蔵のNAPTテーブル₈₁₃（図9（b）参照）に保存する。

【0013】ルータ8003はIPパケット8006を受信すると、対応パケットの内容とテーブル813との比較を行なう。比較した結果、受信したIPパケット8006のDAがIPアドレス8006のS番号と一致し、IPパケット8004のDPがIPアドレス8005のS番号と一致すれば、受信したパケット8006がルータ8003が抽出したパケット8005に対する応答であることを確認し、その結果、確認実験8009を行なう。確認実験8009においてはNATの動作に加え、IPパケット8006のDP（ここで「100」）の内容を端末に送信してある「パケット8004のSP（ここでは「1」）」に記載の端末、IPパケット8007に変換する。これにより、LAN内の機器801とインターネット上のサーバ802間で通信が可能となる。上記のNAPT機能があれば、LAN側から接続の機器が同時に連絡する場合でも、機器801からの通信をルータのポート番号により区別することができ、従ってルータ8003のグローバルIPアドレスが一つだけであっても、ルータのポートの数だけ同時に通信を行なうことが可能となる。

【0014】以上の様に、NATまたはNAPT技術によれば、プライベートIPアドレスを持つLAN内の機器からインターネット上のサーバに接続することは容易に可能である。一方で、プライベートIPアドレスを持つLAN内の機器に、インターネット上の機器から望む所で自由に接続することが古来ではなく、このため例えば、接続電話からインターネット経由で、車両内の車両機器に接続して制御するような機能の実現は難しかった。これは、LAN内の機器がプライベートIPアドレスを持つ上、インターネット上の機器からはプライベートIPアドレスにてパケットを送ることができないためである。この様々な課題を解決するために開発されたのがNATまたはポートフォワーディングと呼ばれる機能がある。

【0015】既存のNAT機能においては、ユーザは手動でルータに静的NATアドレスを設定する必要がある。即ちNATテーブルのエントリは、接続しないLAN内の機器のIPアドレスとポート、及びルータの任意の空いているポートからなる。ユーザがインターネットからLAN内の機器に接続したい場合は、ユーザの端末から、ルータのグローバルIPアドレスと静的NATアドレスに設定されたポートの組を指定してパケット送信を行なう。ルータは、ユーザの端末から受信したパケットの内容を、予め設定しておいた静的NATアドレスのエントリと組合せて、パケットの送信先をエンコード内のLAN内の機器のIPアドレスとポートに置換して転送する。

【0016】

既存が解決しようとする課題】以上の静的NATにより、インターネット上の機器からLAN内の機器に対し通信が可能になる。しかし、動的NATには、予めユーザが静的NATアドレスを設定しておく必要があります。その設定内容がIPアドレスの知識のないエンターゲーに与て直接であるという問題があつた。また、ルータのグローバルIPがISPやDHCPプロトコルにより動的に割り当てられている場合に、そのアドレスをユーザが把握することが難しく、既定先を割り定めできないという課題があつた。さらに、別端からのパケットをLAN内に送信する際にセキュリティが低すこと、ユーザの管理するルータがISPのプライベートアドレスのネットワークに接続されている場合などNATが多段にならざるを得ない場合にはISPのルータの動的NAT設定も行なわなければインターネットから適切に行なえないことなど、多くの課題があつた。

【0017】以上開明した様に、プライベートIPアドレスを持つLAN内の機器からインターネット上の機器に接続することは容易だが、プライベートIPアドレスを持つLAN内の機器に、インターネット上の機器から望む時に自由に接続する方法を提供する。特に、その場合に、ユーザがルータに対して事前に複数の設定を行なっておく必要がなく、また、ルータのインターネットアドレスが動的に割り当てられている場合でも、管轄に適切な既定先機器を指定でき、またNATルータが多い場合でも、前述の通信を実現できる方法を提供する。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明による第1の通信システムは、インターネットに接続された少なくとも1つの機器と、インターネットに接続可能な少なくとも1

特許3445986

(7)

14

13
つの端末との間の通信を、インターネットに接続されたサーバを介して転送する通信システムである。その通信システムにおいてサーバ及び機器は次のように動作する。

【0020】機器はサーバに定期的に通信パケットを送り、サーバは端末から機器に対する転送要求があった場合、通信パケットの応答として接続要求パケットを該機器に送る。機器は、サーバから接続要求パケットを受けた場合、サーバに対してTCP接続要求を送信する。サーバは接続要求パケットに応答して機器からサーバへ送られたTCP接続要求を受信し、これによりTCP接続を確立する。サーバは、TCP接続確立後、そのTCP接続上で端末と機器との通信を転送する。

【0021】第1の通信システムにすれば、サーバから機器に送達される接続要求パケットは機器からの通信パケットの応答として送達されるため、機器がNAT経路を搭載したルータによってインターネットに接続している場合でも、接続要求パケットは機器のNAT経路なしにルータを通して機器に届けることができる。またTCP接続の確立時に機器からサーバに対して接続要求が行われる場合、今はより端末のNAT設定を無にしてTCP接続を確立することが出来る。これによりサーバと機器との間に同時に立ち止むときにTCP接続を確立することができ、このTCP接続上でサーバの通信の遅延を行ふことにより、端末からNATルータの有無に問わらず同時にでも簡単にLANに接続された機器と通信を行ふことが可能となる。さらに本発明では、通常の転送を行ない期間は通信の信頼性が高いTCP接続を用いるため、サーバの負荷を軽くしながら信頼性ある通信を実現することができる。

【0022】本発明に係る第2の通信システムは、第1の通信システムにおいてサーバ等がどのように動作する。端末はサーバに對して機器IDを含むHTTPリクエストを送信することにより機器に対する転送要求を行う。サーバは端末と機器との間の通信を転送する際に、端末からのHTTPリクエストを機器から譲渡されるとTCP接続上に転送する。機器は転送されたHTTPリクエストを処理して、それに応じるHTTPレスポンスをTCP接続上でサーバへ応答する。サーバはHTTPレスポンスを端末へ転送する。第2の通信システムにすれば、既存のWebブラウザを構成した端末から、NATルータの有無に問わらず同時にでも簡単にLANに接続された機器とHTTPによる通信を行ふことが可能となる。

【0023】上記の第2の通信システムにおいて、機器はWebサーバモジュールと転送モジュールを備えてもよい。Webサーバモジュールは、サーバから接続要求パケットを受信した際はサーバに對してTCP接続要求を送信

してTCP接続を確立し、そのTCP接続上でサーバからHTTPリクエストを受信してWebサーバ化転送し、WebサーバからHTTPレスポンスを受信してサーバがTCP接続上で転送する。

【0024】これによれば、既存のWebブラウザを構成した端末から、NATルータの有無に問わらず同時にでも簡単にLANに接続された機器とHTTPによる通信を行ふことが可能となるうえ、既存のWebサーバモジュールを機器に実装することができる。

【0025】本発明に係る第3の通信システムは、第1の通信システムにおいてサーバが次のように動作する。

【0026】サーバは、少なくとも1つの端末から複数の転送要求を受信することができ、端末から機器に対する複数の転送要求があつた場合に、各々に一意なセッション識別子を生成し、接続要求パケットにより機器に通知する。機器は、サーバからセッション識別子を作った接続要求パケットを受信した場合、サーバに対してTCP接続を確立し、その確立したTCP接続上でセッション識別子をサーバに通知し、TCP接続確立後、TCP接続上でサーバと通信する。サーバは、接続要求パケットに応答して機器からサーバへ送信されたTCP接続要求を受信してTCP接続を確立する。機器は、接続要求パケットにより機器に対する複数の転送要求に対して複数のTCP接続を各自対応ける。サーバは、端末をセッション識別子を指定して転送を要求し、且つ、指定されたセッション識別子に対応付けられたTCP接続が確立された場合、更に立候みのTCP接続上で端末からの通信を転送することにより、セッション識別子毎に割り当てて通信内容の転送を行う。

【0027】第3の通信システムによれば、サーバと機器との間に複数のTCP接続を確立することができ、その際の個々のTCP接続の通信内容を別個のセッションIDで管理することで、内容を混在して一貫性を保たなくなる。端末から機器に對しセッションID毎に並列した通信を行うことが可能となる。

【0028】第3の通信システムにおいてサーバは複数の機器に対し、機器部に接続アクセス時間を割り当てる記録手段をも、次のように動作してもよい。サーバは、機器からの定期的な測定パケットを受信したときに、接続アクセス時間別に接続要求パケット上の通信時間で更新する。そして、機器から機器に対する転送要求があつた際に、機器の接続アクセス時間と現在時間との差が所定値を超えた場合には、接続要求を拒否する。その差が所定時間以下の場合には、接続パケットの応答として接続要求パケットを前記機器に送る。

【0029】これによれば、機器が動作して通信可能なことが結果からサーバに接続要求があつた際に直ちに確

認できるため、通信不能な場合に端末に対する拒否の応答が高速に出来、また機器のIPアドレスがISPによって動的に割り当てられており、かつ機器の高遅延などにより、サーバに登録された機器のIPアドレスが既に同時に他の機器に割り当てられた場合でも、誤って間接の無い別の機器に接続要求を行うことを回避できる。

【0030】本発明に係る第4の通信システムは、第1の通信システムにおいてサーバ等が次のように動作する。

【0031】サーバは、機器等に最終アクセス時間等を記録する記録手段を備える。サーバは、機器にためた最大アクセス履歴情報を送信する。機器は、その最大アクセス履歴情報を受信して記録に保存しており、最大アクセス履歴情報を超えて記録よりも古い時間で正確に記録バケットを送信する。サーバは、機器から通知バケットを受信した際に最新アクセスとセッション情報を通知バケットの受信時刻で更新する。サーバは、端末から機器に対する接続要求があつた際に、機器の最終アクセス時刻と現在時刻との差が最大アクセス履歴情報を超えていた場合は接続要求を拒否し、その差が最大アクセス履歴情報を超えていた場合は、通知バケットの応答として接続要求バケット上に機器側に送信する。

【0032】第4の通信システムによれば、機器が動作して通信可能なことが端末からサーバへ接続要求があつた際に直ちに拒否できるため、通常不可能な場合に端末に対する拒否の応答が高速に出来、また機器のIPアドレスがISPによって動的に割り当てられており、かつ機器の高遅延などにより、サーバに登録された機器のIPアドレスが既に同時に他の機器に割り当てられた場合でも、誤って間接の無い別の機器に接続要求を行うことを回避できる。さらに、サーバから機器にため最大アクセス履歴情報を記録することで機器が通信可能な状態であることを確認する通知バケットの送信周期を削除し、サーバにおいて通知バケットの先頭箇所と添付不可能などを検出するまでの時間をトレードオフによって自由に調整することが可能となる。

【0033】本発明に係る第5の通信システムは、第1の通信システムにおいてサーバ等が次のように動作する。

【0034】サーバは、サーバ認明書を保持し、通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備える。端末は、サーバ認明書を検査する手段と通信を暗号化および復号化する暗号通信手段とを備える。機器は、通信を暗号化および復号化する暗号通信手段とを備える。サーバは、端末から機器の間で秘密情報を転送するための端末と機器との通信を、インターネットに接続されたサーバが転送する通信システムである。その通信システムにおいてサーバが認定した後IC暗号通信手段により暗号化して行う。機器

は、サーバと秘密情報を端末に確立されたTCP接続で暗号通信手段により暗号化して行う。サーバは、確立されたTCP接続を介して端末から機器へ秘密情報を転送する際は、端末から暗号化された秘密情報を受信して暗号通信手段で復号化した後、暗号通信手段で暗号化して機器に送信する。または、機器により確立されたTCP接続を介して機器から端末へ秘密情報を転送する際は、機器から暗号化された秘密情報を受信して暗号通信手段で復号化して端末に転送する。

【0035】第5の通信システムによれば、端末と機器の間で秘密に通信を行うことが出来、さらに機器から秘密を認証するためのサーバ認明書が機器に不要でサーバIC暗号化しないなど特徴がある。

【0036】本発明に係る第6の通信システムは、第1の通信システムにおいてサーバ等が次のように動作する。

【0037】サーバは、サーバ認明書を保持し、通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備える。端末は、サーバ認明書を検査する手段と通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備える。機器は、サーバ認明書を検査する手段と通信を暗号化および復号化する暗号通信手段を備える。サーバは、端末と機器の間で暗号化後を転送する際、予め記憶端末と記憶機器に各々サーバ認明書を送信する。端末は、サーバと秘密情報を端末に、サーバ認明書を認証して正確であることを確認した後暗号通信手段により暗号化して行う。機器は、サーバと秘密情報を端末に、サーバ認明書を認証して正確であることを確認した後機器が確立したTCP接続上

30 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10

【0040】サーバは、複数の機器に対する、機器毎に最終アクセス時間で記録する記録手段を構える。機器は、サーバに第1及び第2の通知パケットを定期的に送り、第1の通知パケットの送信時間は第2の通知パケットの送信時間よりも遅い。サーバは、該機器から第1及び第2の通知パケットを受信し、機器から第1及び第2の通知パケットを受信したときに該機器が更新し、第2の通知パケットを受信したときに該機器がアクセス時間を更新する。

【0041】第2の通知パケットの応答として機器が動作して該機器などが該機器からサーバへ接続要求があった際に該機器で受けたため、通常不可能な場合に接続に対する拒否が該機器に出来、また機器は1PアドレスがISPによって物理的に割り当てられており、かつ該機器の端末などにより、サーバに登録された該機器のIPアドレスは常に変換され、別の機器に割り当てられた場合でも、第一回回線と第二回回線に該機器を接続を行うことを回避できる。さらにも本発明によれば、通知パケットを第1および第2の通知パケットの順序に配置し、最終アクセス時間更新を第1の通知パケット後で行うことで、NATルータが該機器要求パケットを通知パケット上の応答とともに時間帯をいために通知パケットの送信頻度を高くしなければならない場合でも、サーバにとつて負荷の高い最終アクセス時間更新の頻度を高くしなくても良い効果がある。

【0042】上記の通信システムにおけるサーバ、機器の構成は、コンピュータのようなプログラム可能な装置で所定のプログラムを実行することにより実現されるもので、そのプログラムはコンピュータ読み取り可能な記憶媒体によって提供されてよい。

【0043】(発明の実施の形態)以下、添付の図面を参照し、本発明に係る通信システムの実施の形態を詳細に説明する。

【0044】(実施の形態1)図1は本発明の実施の形態1の通信システムの通信シーケンスを説明した図である。図2は本発明の通信システムのネットワーク構成図である。本発明の通信システムはローカルエリアネットワーク(LAN)106上の端末とインターネット105上の機器101と、インターネット105上

に接続されたサーバ104と、LAN106とインターネット105には通常端末102が接続されている。

【0045】ルータ103はNAPT機能を実装している。機器101のIPアドレスはプライベートIPアドレス「192.168.1.2」であり、サーバ104のIPアドレスはグローバルIPアドレス「4.17.168.67」であるとする。ルータ103のインターネット105側アドレスは一般インターネットサービスプロバイダからDHCPやPPP等のプロトコルにより割り当てられる。

【0046】図1を参照し、本実施形態の通信シーケンスを説明する。機器101はまず、サーバ104に対し最大アクセス時間初期化通知パケットを送信する。サーバ104はこの応答として、最大アクセス時間初期化通知パケットを送信する。これらの通信107、108はUDPによってもTCPによっても良く、LAN106側に接続された機器101から開始されたため、NAT端末を構えたルータ103を越えて支障なく通信できる。ここで、最大アクセス時間初期化通知パケットとは、機器101からサーバ104へ送信される通知UDPパケット(高速)の送信時間間隔の最大値を示すものであり、例えば「5分」というような値となる。

【0047】次に、機器101は定期的に通知UDPパケット109を送信する。この間隔は先に取扱った最大アクセス時間初期化の(例えば5分)より小さい範囲で送られる。通知UDPパケット109は機器101に固有に付与された指紋識別子である「機器ID」を含む。通知UDPパケット109はルータ103により、往路のNAT端末が行なわれた後インターネット105に送信され、サーバ104にて受信される。

【0048】図3の(a)、(b)に各々実現される前後の通知UDPパケットの内容を示す。通知UDPパケットの送信時間は、ルータ103がUDPパケットのNAPTテーブルをタイムアウトにより破棄する時間よりも短く設定する。これによりルータ103には、図3(b)に示したようなNAPTテーブルがタイムアウトせず継続的に保持される。

【0049】図1に戻り、サーバ104は、通知UDPパケット109を受信すると、ヘッダ内のSA、DA、SP、DPO各アドレスと機器101IDを取り出し、図4に示すように、これらの情報を機器101(機器ID=「1234」)に対応する1端のエンティリとしてサーバ104内に登録保存する(ステップS110)。また、ステップS110では、最終アクセス時間エンティリに更新し、

サーバ104が通知 UDP パケット 109 を受信した時刻を記録する。以後、サーバ104は、通知 UDP パケット 109 を受信するたびにステップ S120 をおよぶに接続に対するエンタリの最終アクセス時間と更新する。また、この段階、通知 UDP パケット 109 のヘッダのSA、SP の各アドレスが変更されていた場合は、エンタリのそれらのアドレスの値も更新する。これにより、ルータ103がインターネット (WAN) 105側 IP アドレスが自動的に割り振られても、最新のアドレスがエンタリに記録される。以下のシーケンスの実行により、通知の準備が完了する。

【0050】以上の通信順序が完了している状況で、結果 102 から機器 101 に対する通信を開始しない場合、端末 102 は機器 101 の機器 ID をパラメータに指定して、サーバ 104 に対して機器要求 S110 を送信する。なお、機器 101 が機器 102 が手配確認しているものとする。機器接続要求 S110 を受信したサーバ 104 は、結果 102 により指定された機器 101 を含むデータとして図 3(c) に示すテーブルからサーバ 104 内に記録された機器 ID を抽出し、機器 101 が登録された対応エンタリを得る (ステップ S121)。

【0051】次に、サーバ 104 はエンタリ内の最初のアクセス時刻を確認し、現在時刻との差の最大アクセス確認期間を越えている場合に機器接続要求 S110 を拒否し、最大アクセス確認期間以下の場合、ステップ S122 以降に進み機器 101 に接続要求 UDP パケット 111 を送信する。

【0052】このように最終アクセス時間を超過するごとに、機器 101 が正常に動作せず、かつ、ごく最近まで正常に通信していたものが最も危険であるため、機器接続要求 S110 の受信を否認して返信できる。また、ルータ 103 のインターネット (WAN) 105側 IP アドレスは ISP によって動的に割り当てられているため、機器 101 の接続断続後ある程度時間が経過すると、サーバ 104 が機器 101 の IP アドレスが別の機器に割り当てられてしまふ場合があるが、この場合であっても両者の無い別の機器に接続要求を行うことを防ぐできる。

【0053】次に、サーバ 104 は、一意なセッション識別子を生成してデータ内に保存する (ステップ S122)。さらに、サーバ 104 は機器 101 に対応するエンタリから SA、DA、SP、DPO の各アドレスを取得し、これらを用いてセッション識別子をペイロードに含む接続要求 UDP パケット 111 を生成する。ここで、接続要求 UDP パケット 111 は通知 UDP パケット 109 に対する応答として前記されている。図 3(c) にインターネット (WAN) 105 上に記述された接続要求 UDP パケットの内容を示す。図 3(c) に示すパケットのアドレスとポートの値は、それぞれ図 3(b) に示すパケットにおいてアドレスとポートのソースとディ

スティネーションの値を入れ替えた値となっている。これにより、接続要求 UDP パケット 111 は通知 UDP パケット 109 の応答パケットであることが分かる。接続要求 UDP パケット 111 は、ルータ 103 において複数の NAPT 変換により図 3(c) に示す構成から図 3(d) に示す構成に変換され、機器 101 に転送される。

【0054】接続要求 UDP パケット 111 を受信した機器 101 は、サーバ 104 に対して TCP 接続要求 S112 を送信する。TCP 接続要求 S112 について特徴的な箇所は省略するが、syn、ack/syn.ack パケットによって接続を確立する通常の TCP 接続確立手順である。TCP 接続要求 S112 は LAN 側から WAN 側に対して行なわれるものであるため、NAPT 規定を適用するルータ 103 を越えて支障なく TCP 接続を確立することができる。

【0055】以上によりサーバ 104 と機器 101 の間で TCP 接続が確立されたが、UDP パケットはセッションレス型であるため、そのままではサーバ 104 において、TCP 接続が接続要求 UDP パケット 111 に応じて確立されたか否かの特定ができない。そのため以下で説明する手順が実行される。

【0056】まず、機器 101 はその TCP が終了上で、接続要求 UDP パケット 111 により通知されたセッション識別子を、セッション識別子通知 113 によってサーバへ返送する。サーバ 104 はセッション識別子を受信すると、ステップ S123 においてセッション識別子の確認を行う。場合の結果、このセッション識別子が機器接続要求 S110 により生成されたものであることを検出すると、サーバ 104 がこの TCP が終了を、接続要求 110 に答えて端末 102 と機器 101 との通信の伝送に応用することを決定する。

【0057】なお、セッション識別子に代えて機器 ID を用いても TCP が終了と接続要求 UDP パケットを対応付けることはできるが、その場合はサーバ 104 と機器 101 の間に同時に他の TCP の接続を確立することができるないという問題が生じる。本実施の形態によれば、サーバ 104 と機器 101 の間の接続数の TCP 接続を確立することができ、その際の個々の TCP 接続上の通信内容を別々のセッション識別子で管理することで、複数の通信の内容を無秩序に混合してしまうことなく、個々の TCP 接続上で各一貫性を保持した通信の伝送を行ない、端末 102 から機器 101 に対しセッション識別子毎に並列して複数の通信を行うことが可能となる。

【0058】以上述べた手順により、サーバ 104 と機器 101 の間で TCP 接続が確立されると、サーバ 104 はその TCP 接続上で端末 102 と機器 101 との通信の伝送を開始する。すなわち、サーバ 104 は端末 102 からの通信 114 を通信 115 として機器 101 に

転送し、機器101からの通信116を端末102に通信117として転送する。最後に、通信が完了すると、サーバ104または機器101からTCP切断118を行い、通常のTCP接続の切断を行なって一連のシケンスが完了する。

【0059】なお、上記のサーバ104による通信の転送は、TCP接続が維持されている場合は何度も繰り返して行なうことが可能であり、これにより端末102と機器101の間で一連の通信を行なうことができる。また、図1では端末102からの通信に対し機器101が応答する様子を示しているが、これに限らず、どの様な手順のプロトコルの通信の転送をもTCP接続が維持されている間に行なうことが可能である。

【0060】以上説明したように本実施の形態によれば、通知UDPパケット109への応答として転送要求UDPパケット111を送ることで、プライベートIPアドレスを持つLAN内の機器101に対し、インターネット上の端末102からの所望のタグイングで自己通信を開始できる。これにより、例えば、端末としてインターネットに接続された新規電話やPDAを用い、範囲としてLAN内に接続されたビデオ、テレビ、エクラン、油圧機器などの家庭用電化製品を自由に家庭操作を行なうことも可能となる。

【0061】また、本実施の形態によれば、ルータ103は通常のNAPT動作を行なはずく、静的NAT、静的NAPT設定が必要でないため、簡単にユーザがルータに付けて接続する形態を行なう必要が無くなる。

【0062】また、本実施の形態によれば、ルータ103に静的NATを設定せず、機器101に対してWAN側から接続可能なパケットが機器101が選択 UDPパケットを送信している期間にサーバ104から送達されるパケットに固定される。これにより、第三者からの攻撃を受けにくく、セキュリティが向上する。

【0063】また、本実施の形態によれば、LAN内からインターネットに対して周囲の通知UDPパケット109が混ざる。これにより、このパケットがルータ103に対し、いわゆるキープアライバパケットとして作用し、ルータ103のWAN側接続のPPP+DHCPがタイムアウトすることによってISPから切断されてしまうことを防ぎ、いつでもインターネットから通信可能な状態に維持するという結果を持つ。

【0064】また、本実施の形態によれば、サーバ104から端末アクセス確認情報通知108によって通知UDPパケット109の送信周期の長短を変更することで、サーバ104における通知UDPパケット109の送信割合と通信不可能になる時間と、互いにトレードオフして自由に調整することが可能となる。

【0065】また、本実施の形態によれば、ルータ103のWAN側IPアドレスが動的に割り振られていて6. 通知UDPパケット109により周囲に通知するW

AN側IPアドレスがサーバ104に登録されるため、端末102からは機器IDを指定するのみで容易に端末101を指して通信ができる。

【0066】また、本実施の形態において、負荷の低いUDP通信により通信の転送を行ない、端末102と機器101との通信自体がデータロードしないくて個別性の高いTCP通信を行なうことが好ましい。これにより、サーバ104の負荷の低さと、端末102と機器101との通信の個別性を両立させることができる。通信を都度する

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 500 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 800 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 9999 10000 1000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 1091

ターネットに直接接続されるように図示されているが、結果102がLANに接続されても結果102から通信を開始する限りにおいてサーバ104に対する遅延に変更はないため、本実現形態は常に先に接続される。さらに、結果102に機器101と同様の機能を搭載すれば、結果102と機器101がともにLAN内にあっても互いに通信を開始することができる構成となり、完全な対称的な通信システムを構成できることは明らかである。

【0072】なお、本実現形態では機器101からの接続先はサーバ104のみであり、サーバ104が結果102と機器101間の通信を遮断しても、接続先はUDPパケット[1]により結果102のアドレスを通知すれば、機器101が結果102に対し接続TCP接続要求[1]を送信する性質も可能である。この構成によれば、結果102と機器101が直接通信を行なうことの構成になり、サーバ104の転送負荷が低減されるなどの効果がある。

【0073】なお、本実現形態においてサーバは結果と接続の速度の転送を行なうが、同時にサーバ自身がTCP接続を用いて機器101と通信を行うことも可能である。このようない様式によればサーバは結果に対して機器への通信機能を提供すると同時に、機器の設定情報を、ソフトウェアのアップデートを行なうなど機器へのサービスを提供することも可能である。

【0074】なお、本実現形態において機器101およびサーバ104をコンピュータで構成することができる。その際に、機器101とサーバ104に各機器1のシーケンスを実行させるコンピュータプログラムを作成することが可能であり、またそれらをより簡単に実現化することができる。これによれば利用のコンピュータを用いてモルヒュラの通信を実現することができる。

【0075】(実施形態2) 本実現形態による通信システムの別の実施形態を説明する。本実現形態のネットワーク接続は図2で示したとおりである。アドレス付与も図1の実施形態と同じであり、遅延シーケンスのものが異なっている。本実現形態では結果としてWebブラウザを構成したPCや接続端末を用いており、これを用いてLANに接続された機器101とHTTPによる通信を行なって操作やコンサルタント取得などを実行するものである。

【0076】図2を参考し、本実現形態の遅延シーケンスを説明する。機器101はまず、サーバ104に対し最大アクセス権限超過接続要求407を送信する。サーバ104はその応答として、最大アクセス権限超過接続408(5分)を送信する。最大アクセス権限超過の値(例えば5分)を測定する。この値はUDPによってもTCPによってもよく、LAN N106側に接続された機器101から開始されるため、NAPT推進を備えたルータ103を通して支障なく通信できる。

【0077】次に、機器101は2回類の通知UDPパケットA、B(410、409)を各自固有時間で送信する。2回類のA、Bの経過時間は通知 UDPパケットAが最終アクセス時間と更新する機会を持っているに対し、通知 UDPパケットBは最初アクセス時間と更新する機会を持たないことがある。その他の点についても同じである。

【0078】機器101から通知 UDP(パケットA(410))を送信する固有時間は前に取得した最大アクセス権限超過の値(例えば5分)よりも小さい時間で送られる。一方、通知 UDPパケットAまたはBがいずれかを送信する固有時間はルータ103がUDPパケットのNAPTテーブルをタイムアウトにより放棄する時間よりも短く設定する。

【0079】実施の形態の1においては通知 UDPパケットは1種類しかなかったため、その固有時間は固有時間のうち固有時間の長いほうにあわせて設定する必要があった。そのため、ルータ103のNAPTテーブルの更新時間が短く(例えば3秒)の場合、通知 UDPパケットが3秒時間以下での固有時間で送られ、その度ごとに最終アクセス時間が更新されるため、ルータ103のWAN側のアドレス固定が無い場合でもエントリの更新作業が行なわれ、サーバ負荷が増大するという問題があった。本実現形態は、最終アクセス時間の更新固有時間、ルータ103のNAPTテーブルの更新時間と固有なく独立に設定することができ、両者を削減しやすいという効果を有する。

【0080】通知 UDP(パケットA、Bは機器101に固有に付与された機器識別子である機器IDを含む。通知 UDP(パケットA、Bは、ルータ103により仕組のNAPT実装が施されたインターフェットに送信され、サーバ104に受信される。NAPT実装の内容を実施の1と同様である。また、通知 UDP(パケット)によりルータ103内のNAPTテーブルがタイムアウトせず確実に削除される点も同じであり、サーバ104内のエントリに、機器101にパケットを送信するためのアドレスが記録される点(ステップS421)、エントリ中の最終アクセス時間の更新(ステップS422)についても実施の形態の1と同様である。ここまでのシーケンスの実行により、遅延の標準が完了する。

【0081】以上の遅延標準が完了している状況で、結果102から機器101に対する通信を開始する場合、結果102はサーバ104に対し、「GET connect.cgi?ID=1234」のように機器101の機器IDをパラメータに指定して、HTTPリクエストとして機器接続要求411を送信する。なお、機器101は機器102が予め認識しているものとする。機器接続要求411を受信したサーバ104は、ステップS423において、指定された機器IDをキーにサーバ内で登録された機器9のIDを検索し、機器101が登録した対応エントリを得る。

(13)

物語3445988

25

五

【0082】次に、サーバ104はエントリ内の最終ACKセシス時刻(4回のACK)を認出し、それと現在時刻との差が最大ACKセシス確認回数を超えている場合は接続終了を示すACKを送信する。ACKを送信する際には、ACKを相手に返す。最大ACKセシス確認回数以上の場合は、ステップ4-2以降に入ると接続101にACKを送信する。この最終ACKセシス時刻は、接続確認の確認により、第1の完結の形式と同様に、遡って接続の早い順に接続確認に接続要求を行うことを回避できる。接続の済みがある。

[0083] 次にサークル04は、ステップS424において一連をセレクト音階子を生成してサークル10に保存する。さらに、サークル10は巡回101Cに対応するエントリからSA, DA, SP, SWPの各アドレスを取得し、これらを用いてセッション音階子をペイロードに合せて構成してUDPパケット412を送信する。ここで、構成要求UDPパケット412には既知UDPヘッダとA(410)または既知UDPパケットB(409)に対する応答として構成されているため、ルータ103において、国際のNAPT変換が行なわれて擬似IPに転換される。

【0084】接続要求 UDP パケット 412 を受信した
端口 101 は、サーバ 104 に対して TCP 接続要求 413 を送信する。TCP 接続要求 413 についての詳細な説明は省略するが、syn、ack / syn、ack パケットによって接続を確立する通常の TCP 接続要求手順である。TCP 接続要求 413 は LAN 側から WAN 側へ

NATに対して行なわれるものであるため、NAPT機能を備えたルーターや10.3を越えて支障なくTCP接続を確立することができる。

[0085] 以上によりサーバー104と機器1010間でTCP接続が確立された後、機器1010はそのTCP接続上、前述請求項10のUDPパケット412によって通知されたセッション識別子を、セッション識別子通知用414によってデータ104へ返送する。サーバー104はセッション識別子を受信すると、ステップS425でセッション識別子の整合性を行なう。セッション識別子が整合性確認要求用414により生成されたものであり、従って該認証請求411に対するTCP接続確立が成功したこと

とを検出する。

100801その後、サーバ104はHTTPリクエスト411に対する応答としてHTTPレスポンス415を端末102に送る。COHTTPレスポンス415は、端末102が表示すべきHTMLコンテンツをきんでおり、かつ、このHTMLコンテンツにはセッション識別子"68"があり、例えれば「HTTP://cert.com/cert/SessionID=68&TargetDeviceFunc.cgi?para=a&button=」のようにリンクやボタンとして組み込まれている。以上の手順により、端末102は機能101に対する更新ページ(ページ4)が表示される。

【0087】次に、ユーザが表示されたページ内のリンクをクリックすると、「GET control.cgi?SessionID=5
&Target=devicefunc.cgi#parent-abc」等のようにセッション識別子を含むHTTPリクエスト4 1 6が生成されてサーバ1 0 4に送信される。サーバ1 0 4はHTTPリクエスト4 1 6を受信すると、指定されたcontrol.cgiが起動し、セッション識別子5 678を保持する（ステップS4 2 6）。同時に前述、セッション識別子「abc」のTCP接続が既に確立済みであることを検出すると、サーバ1 0 4のcontrol.cgiは、HTTPリクエスト4 1 6の内容を「GET devicefunc.cgi?ParamName=abc」のように変換してHTTPリクエスト4 1 7としてそのTCP接続上に転送する。このようにして、端末1 0 2は、機器1 0 1に対するHTTPリクエストを送信できる。

【0088】本発明の端末と機器間の通信伝送において、上記で説明したような変換方法を用いると、端末は本来のWebブラウザをなんら変更することなく操作可能となる。機器上でのdevicefunc.com等の所蔵のoriginやSame-origin等の所蔵のパラメータを指定して範囲を設定するHTML文書が機器が自由に配信することができるなど、優れた効果を持つ。

【0089】HTTPリクエスト返却417を受信した

機器101は、その応答としてHTTPレスポンス416を返送する。この動作について図6を用いて詳説に説明する。

ルモジュール501とWebサーバモジュール502を構成する。転送モジュール501はサーバ104との間で本発明の通信プロトコルによる通信を行なうためのモジュールであり、Webサーバモジュール502は通常のWe

bサーバである。転送モジュール5-01は転送の様に、接続要求UDPパケット4-12を受信してTCP接続要求4-13を行い、HTTPリクエスト転送4-17を受信

する。この段の転送モジュール 501 の通信方向に注目すると、TCP 統統を要求（413）する一方で HTTP リクエスト（417）を受信しており、クライアントから TCP 統統を要求され且つ HTTP リクエストを受

従する通常のWebサーバとは逆送の方向が異なる。本実験の形態では、転送モジュール501がこの方向の違いを駆除し、Webサーバモジュール502に対し、ソケット等を通じて内部的にHTTPリクエスト503の

送信。HTTPレスポンス504の元信を行なうことで、通常のWebサーバを用いて、本発明のHTTP通信手順が実現できるという効果を有する。

HTTPレスポンス418がHTTPレスポンス転送419として結果102に返送される。HTTPレスポンス転送419に含まれるHTMLコンテンツには、セッション保持モーリングとボタンとして埋め込まれてお

り、手順 416～419 と同様の手順を繰り返すことにより、結果 102 から機器 101 に対して非直接的に HTTP によるアクセスを行なうことが可能になる。この通常の HTML コンテンツ生成は機器 101 で行なわれ、コンテンツ表示と操作は結果 102 で行なわれることにより、結果 102 から機器 101 を自由に操作したり、コンテンツを取得しながらできる。

[0092] 後段に、通信が完了すると、サーバ 104 または機器 101 が TCP 切換 420 を行い、TCP 接続の切断をもなって一連のシーケンスが完了する。

[0093] 以上説明したように本実施の形態によれば、原 1 の実施の形態同様、プライベート IP アドレスを持つ LAN 内の機器 101 に対し、インターネット上の機器 102 から任意のタイミングで自由に通信を開始できる。これにより、結果として Web ブラウザを接続した PC や携帯電話など、家庭内の機器を自由に操作したり、コンテンツを操作することができる。

[0094] また、第 1 の実施の形態同様、ルータ 103 は通常の NAPT 効果のみを行なわばよく、若くは NAT/NAPT 効果等が必要なため、事前にユーザがルータ 103 に対して既定的な設定を行なう必要がない。

[0095] また、第 1 の実施の形態同様、第 3 項から影響を受けにくく、セキュリティが向上するという効果を有する。

[0096] また、第 1 の実施の形態同様、ルータ 103 の WAN 間接の PPP や DHCP タイムアライズすることによって機器 101 から通信可能な状態に維持するという効果を有する。

[0097] また、第 1 の実施の形態同様、サーバ 104 に対する選択 UDP パケット A414 の受信位置と通信不可能なことを検出するまでの時間を、直ちにトレードオフして自由に調整することができる。

[0098] さらに、最終カクセス時間で更新する機能を持った「*キット*」と持たない「*キット*」との間の通知 UDP パケットを用意することで、上記の問題の解消を、ルータ 103 の NAPT テーブルの被破壊時間と関係なく独立して行なうことができるという効果を有する。

[0099] また、第 1 の実施の形態同様、結果 102 から機器 101 が指定するので容易に機器 101 を指定して選ばができる。

[0100] また、第 1 の実施の形態同様、UDP パケットによるサーバ 104 の負荷の低さと、TCP パケットによる結果 102 と機器 101 との通信の低頻度性を両立することができる。

[0101] また、本実施の形態によれば、結果 102 に通常の Web ブラウザを接続して HTTP の応答を実装することができため、汎用性が高く、ユーザの使い勝手のよい通信システムを低コストで構成できる。

[0102] なお、本実施の形態では NAPT によって説明したが、ルータ 103 が NAT を行なっている場合であっても、機器 101 とサーバ 104 の動作を変更することなしに、図 5 に示す通信シーケンスを実現可能実現できる。また、本実施の形態において、ユーザが NAT ルーターを用いず、機器 101 が直線インターネット 105 に接続している場合であっても、図 5 のシーケンスが実現可能実現できる。さらに、本実施の形態において、ユーザがプライベート IP アドレスを使用する ISP に加入し、その結果、ユーザのルータと ISP のルータをあわせて多段の NAT ルーターを介してインターネットによって接続されている場合でも、その各々の段のルータにおいて通常の NAT または NAPT の動作を行なわず、机器 101 とサーバ 104 の動作を変更することなしに、図 5 のシーケンスを実現可能実現できる。

[0103] なお、アドレステンプは通常 UDP パケットによる形態ではなく、他の手段によってアドレステンプを行なっても本発明の効果は失われないが、回路的な送信が必要な、グローバル IP アドレスを登録するパケットと NAT プールを経由するパケットの 2 様式を用いるため効率が良く、特に好適な構成である。

[0104] なお、セッション識別は HTTP リクエスト 411 に対し TCP 終端を一対に対応付ける範囲で一意であれば良く、例えばサーバ内での一意でなくとも、機器 103 と組み合せた場合に一意であって良い。

[0105] また、IP フレームに IPv6 のアドレスを用いててもよい。この場合、LAN 内からインターネットへのパケットとそのパケットに対する応答は送信者が、インターネットから LAN 内へのパケットは送信しないルータやゲートウェイを経由する限りにおいて本発明は同じ効果を有する。

[0106] なお、本実施の形態では結果 102 はインターネットに接続されないように制限されているが、結果 102 が LAN に接続されていると結果 102 がから通信を開始する限りにおいてサーバ 104 に対する通信に支障はないため、本発明の効果は同様に発揮される。

さらに、結果 102 に機器 101 と同様の機能を基づかねば、結果 102 と機器 101 がともに LAN 内にあっても互いに通信を開始することが出来る構成となり、完全に軽量な通信システムを構成できることは明らかである。

[0107] なお、本実施の形態では機器 101 からの接続先はサーバ 104 のみであり、サーバ 104 が結果 102 と機器 101 間の通信を転送したが、接続先は UDP パケット 112 により機器 102 のフレームを通知すれば、機器 101 が結果 102 に対し直線 TCP 接続要求 A13 を送信する構成も可能である。この構成に比べれば、結果 102 と機器 101 が直線通信を行なうこと

が可能になり、サーバ104の転送負荷が低減されるなど別の効果がある。

[0108] なお、本実施の形態においてサーバは端末と機器の通信の転送の手を行ったが、同時にサーバ自身がTCP接続を利用して端末と通信を行うことも可能である。このように構成にすればサーバは端末に対して機器への通信機能を提供すると同時に、機器の設定や監視、ソフトウェアのアップデートを行うなど機器へのサービスを提供することも可能である。

[0109] なお、本実施の形態において機器101およびサーバ104をコンピュータで構成することができる。その際に、図四101とサーバ104に各々図4のシーケンスを実行させるコンピュータプログラムを作成することが可能であり、またそれを各々機器101に記録して記憶することができる。これにより既存用のコンピュータを用いて実験室からの通信を実現することができる。

[0110] [実施の形態3] 本実施の通信システムの第3の実施の形態を説明する。本実施の形態のネットワーク接続は図2で示されおりである。アドレス付与と同時に実施の形態と同様であり、通信シーケンスのみが異なっている。本実施の形態では端末としてモードルツアを起動したPCやモバイル電話を用いており、これを用いてLANに接続された機器101とHTTPPによる通信を行なって操作やエンタテインメントなどを行なう。

[0111] 図7を参照して、本実施の形態の通信シーケンスを説明する。本実施の形態の通信シーケンスは、通常UDPパケットによって通信機能が行なわれるまでの手順は、図5で示した実施の形態2のシーケンスと同じである。図7ではそれ以外の手順を示している。

[0112] 構造102から機器101に対する通信を開始した場合、構造102はサーバ104に対し、SSLでのTCP接続要求607を送信する。これにより通常のSSLの手順にてサーバ(認証書送達608)がサーバ104から構造102に送付されて、ステップS624で確認される。確認が成功すると暗号化通信が可能となる。続いて、第2の実施の形態と同じ手順に従って、機器接続要求609からTCP接続要求611までのシーケンスが実行される。

[0113] 第2の実施の形態と異なる点は、機器接続要求609が暗号化されていることである。これにより機器接続要求609に含まれる機器IDを確認する事ができる。また、第2の異なる点は、ステップS626において乱数が生成されてサーバ内に保存され、さらに接続要求UDDPパケット610により機器に通知される点である。

[0114] 次に、機器101がTCP/SSL接続要求611を送信し、サーバ104との間でTCP接続を構成する。これにより通常のSSLの手順にてサーバ(認証書送達112)がサーバ104から機器101に送付されて、認証される(ステップS627)。認証が成

功すると暗号化通信が可能となる。

[0115] 以上によりサーバ104と機器101との間でSSLで暗号化されたTCP接続が確立された後、手順613～614の転送が行なわむて構造102にページが表示される。その後、ユーザによるトリガリーセッションボタンを押した手順615～618のHTTP通信の転送、及び手順619～622のHTTP通信の転送が行われる。これらのHTTPの転送の内容は各自体は実施の形態2と同じである。そのため、実施の形態2と異なる点を説明する。

[0116] 本実施形態と実施の形態2の間の差1の差異は、通常の暗号化にならざることである。これにより機器101など、機器固有の情報やその他の機器のある情報を保護することができる。

[0117] 本実施形態と実施の形態2の間の差2の差異は、セッション脆弱性追加13において、セッション識別子を用いて、脆弱性警告と、サーバから接続要求 UDPパケット610によって送達された乱数が引数として選択される点である。脆弱性警告は後回り101が正確であることを証明するものである。脆弱性警告はステップS628において検証され、正しい脆弱性がある場合のみ接続のステップが実行される。脆弱性警告が暗号化され得ることは、本発明の方式にこのような手段で脆弱性認証を組み合わせた場合に特に有利となる。

[0118] さらに、ステップS628において、セッション脆弱性追加613の引数の乱数が、ステップS626においてサーバ104に保存してある乱数と同じであるか否かを検査し、同じである場合は該クッキーが削除される。これにより、接続要求UDPパケット610が本道にサーバが送信したものかどうかを確認でき、クラッカーが接続要求UDPパケット610を偽装した場合でも操作作を防ぐことができる。

[0119] また、本実施の構成が第一のサーバを必ず経由する構成であるため、サーバ間のサーバ(認証書)をおいて暗号を確立する方式と組み合せた場合、各構造、各端末の機器間に認証書を置かずともサーバに置くだけで、接続の確立と接続の検索が存在して互いに接続しあうシステムにおいても良好な認証を実現することができる。

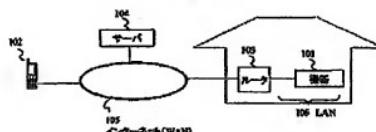
[0120] これによりサーバ(認証書)の数を削減して管理を効率化できる。また、機器101とサーバ104間のTCP速度の方向が機器101側からTCP速度を開始する物のため、サーバ104側に单一のサーバ(認証書)を構成すればよく、特にSSLの適用に適切な構成である。

[0121] なお、HTTPリクエストとHTTPレスポンスの間に通信内容の証明が必要に応じて暗号化の適用が選択する事も可能で、これにより暗号化による負荷を最適化できる。本実施の形態はこれらの方策を第2の実施の形態に加えて保持する。

[0121]

- 【発明の効果】以上説明したように本発明では、プライベートIPアドレスを介するLAN内の機器に、インターネット上の機器から望む時に自由に通信できる方法を提供し、その際、事前にユーザがルータに対して複数の設定を行なわなくとも良く、さらにルータのインターネットトランスレーター的に割り振られていても容易に通信先機器を指定でき、またNATルータが多段の場合でも動作する方法を提供する。その際に、UDPパケットによるリバウンド角音の低さと、TCPパケットによる機能と機器との適度の柔軟性を両立させることができる。
- 【0122】また、証明NATを行なわないためにNATルータからの攻撃を防ぐためにセキュリティが高く、サーバの適度負荷の問題を考慮しており、通常のWebブラウザで接続した結果とHTTP通信を併用した、汎用性が高くユーザの使い勝手よい通信システムを低成本で構成することが可能になるなど、多くの特徴的な効果が得られる。
- 【図の簡単な説明】
- 【図1】 本発明の第1の実施の形態における通信シーケンスを示した図である。
- 【図2】 本発明の通信システムにおけるネットワーク構成を示した図である。
- 【図3】 本発明の通信システムにおける通信パケットの内容を示した図である。
- 【図4】 本発明の通信システムにおけるサーバ内での動作を示す、機器ID、SA、DA等のアドレス、最終アクセス時刻を含むエンティリを示した図である。
- 【図5】 本発明の第2の実施の形態における通信シーケンスを示した図である。
- 【図6】 第2の実施の形態の適度システムにおける機器の構成を示した図である。
- 【図7】 本発明の第3の実施の形態における通信シーケンスを示した図である。
- 【図8】 従来のNAT機能を持つルータの通信シーケンスを示した図である。
- 【図9】 従来のNAPT機能を持つルータの通信シーケンスを示した図である。
- 【参考の説明】
- * 101 機器
102 端末
103 ルータ
104 サーバ
105 インターネット
106 LAN
107、407 最大アクセス権限割り当て要求
108、408 最大アクセス権限割り当て通知
109、409、410 通知UDPパケット
110、411、609 機器接続要求
111、412、610 接続要求UDPパケット
112、413、611 TCP接続要求
113、414、613 セッション識別子通知
115、614 機器接続要求
416、615 HTTPリクエスト
417、616、620 HTTPリクエスト転送
418、617、621 HTTPレスポンス転送
419、622 HTTPレスポンス転送
501 伝送モジュール
20 502 Webサーバモジュール
612 サーバ障害通知
613 セッション識別子通知
【実現】
【問題】 LANとインターネット(WAN)が接続されれたネットワーク環境においてWAN側の機器からLAN側の機器に問題のタイミングで容易に接続可能な通信システムを提供する。
- 【解決手段】 図2は、機器101は定期的にサーバ104に対しUDPパケットを送信する。サーバ104は必要な時にCCのUDPパケットに対する返信パケットとして適度なメッセージを送信することで、サーバ104から機器101へのNATを制えた通信を行なうことができる。特に、サーバ104がまず機器101に対しUDPで接続要求111を送り、機器101はサーバ104からの接続要求111を受け、サーバ104に対してTCP接続112を行う。サーバ104は確立したTCP上で接続確認等の結果102と機器101との通信(114~117)を利用する。

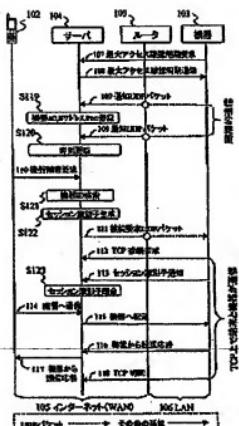
[図2]



阶段3 4 4 5 9 8 6

93

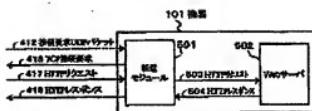
10



[圖3]



[26]



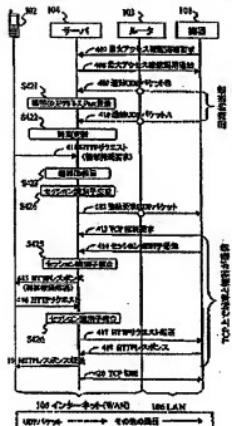
【四】

顧客ID	SA	DA	SP	DP	通話アクセス料金
1234	342-34-1234-1234	417.3646	HG	S9	2500円(税込) 34,000円
***	***	***	***	***	***

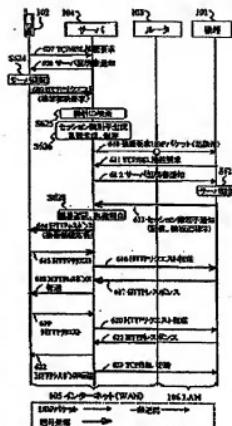
(16)

特許3445986

[図5]



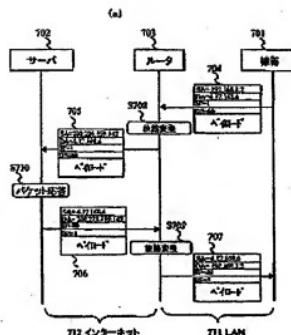
[図7]



(19)

特許3445980

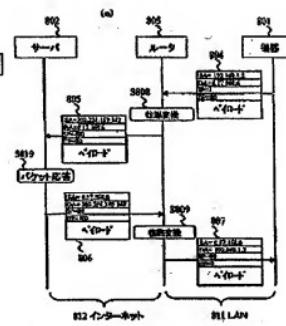
【図8】



(b)	LAN	Internet
	接続アドレス IPV4/12	接続アドレス IPV4/64

T12 NATテーブル

【図9】



(b)	LAN	Internet	LAN	Internet
	接続アドレス IPV4/12	接続アドレス IPV4/64	接続アドレス IPV4/12	接続アドレス IPV4/64

T12 NATテーブル

フロントページの焼き

- (72)発明者 山村 敏記
大阪府門真市大字門真1005番地 松下電
器産業株式会社内
(72)同発明者 ▲浜田 伸二
大阪府門真市大字門真1005番地 松下電
器産業株式会社内
(72)発明者 須平 本司
大阪府門真市大字門真1005番地 松下電
器産業株式会社内
- (56)参考文献 特開2000-59871 (J.P. A)
特開 平10-336177 (J.P. A)
特開 平8-314835 (J.P. A)
特開 平11-355302 (J.P. A)
特開2002-331735 (J.P. A)
特開2002-143354 (J.P. A)

(58)検査した分析(Int.Cl., DB名)

NML 22/56
NML 22/66
GOF 13/00